

**EJECTOR**

Patent Number: JP6002964  
Publication date: 1994-01-11  
Inventor(s): NAKAJIMA KENJI; others: 01  
Applicant(s): NIPPONDENSO CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP6002964  
Application Number: JP19920156696 19920616  
Priority Number(s):  
IPC Classification: F25B1/00  
EC Classification:  
Equivalents: JP3158656B2

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:**To improve pressure rise of fluid and an efficiency of an ejector by arranging mixing means having a communication port, etc., for uniformly mixing fluid injected from a nozzle and the other fluid sucked from a suction port in a mixer for mixing both the fluids.

**CONSTITUTION:**An ejector 4 comprises a nozzle 40 for injecting liquid refrigerant of one fluid from an end injection port 40a, a suction port 41a for sucking gas refrigerant of the other fluid by utilizing a pressure drop at a periphery of the nozzle 40, a mixer 42 for mixing both the fluids, and a pressure booster (diffuser) 43 for pressurizing the mixed fluid. In this case, the mixer 42 has mixing means 44 arranged to uniformly mix both the fluids. That is, as an example of the mixing means, a communication port 44 for communicating an interior of the nozzle 40 with an exterior thereof is formed near the port 40a. Part of the gas refrigerant from the port 44 into the nozzle 40 is sucked by means of a differential pressure between the interior and the exterior of the nozzle 40, and uniformly mixed with the liquid refrigerant.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-2964

(43)公開日 平成6年(1994)1月11日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F 2 5 B 1/00

識別記号

3 8 9 A 8919-3L

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 4 頁)

(21)出願番号

特願平4-156696

(22)出願日

平成4年(1992)6月16日

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 中島 謙司

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72)発明者 武内 裕嗣

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

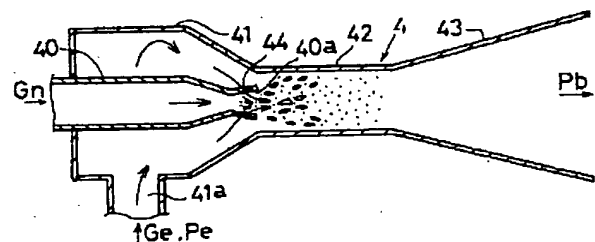
(74)代理人 弁理士 石黒 健二

(54)【発明の名称】 エジェクタ

(57)【要約】

【目的】 エジェクタの効率向上を図ること。

【構成】 エジェクタ4は、ノズル40の出口付近にノズル40の内外を連通する連通口44が設けられており、ノズル40の噴出口40aより液冷媒が噴出される際に、ノズル40内外の圧力差によって、吸引口41aより吸引されたガス冷媒の一部が連通口44よりノズル40内に吸引され、ノズル40内で液冷媒と混合される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】第 1 流体を噴出させるノズル、このノズル周囲の圧力低下を利用して第 2 流体を吸引するための吸引口、前記ノズルより噴出された前記第 1 流体と前記吸引口より吸引された前記第 2 流体とを混合させる混合部、この混合部で混合された前記第 1 流体と前記第 2 流体との混合流体を昇圧させる昇圧部を有するエジェクタにおいて、前記混合部内で前記第 1 流体と前記第 2 流体とを均一に混合させる混合手段を設けたことを特徴とするエジェクタ。

【請求項 2】前記混合手段は、前記吸引口より吸引されて前記ノズルの周囲を流れる前記第 2 流体の一部を前記ノズル内に導くために、前記ノズルの出口付近で前記ノズルの内外を連通して設けられた連通口である請求項 1 記載のエジェクタ。

【請求項 3】前記混合手段は、前記ノズルより噴出する前記第 1 流体を前記混合部内で拡散させる拡散手段である請求項 1 記載のエジェクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、第 1 流体が噴出するノズル周囲の圧力低下を利用して、第 2 流体を吸引するエジェクタに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、冷凍サイクルでは、冷媒凝縮器で凝縮された冷媒の減圧手段としてエジェクタを用いることが公知である。このエジェクタは、図 6 に示すように、冷媒凝縮器より導かれた液冷媒を噴出するノズル 100 と、このノズル 100 の周囲の圧力低下を利用して冷媒蒸発器で蒸発したガス冷媒を吸引するための吸引口 101 と、ノズル 100 より噴出された液冷媒と吸引口 101 より吸引されたガス冷媒とを混合する混合部 102 と、この混合部 102 で混合された冷媒を昇圧するディフューザ 103 より成る。エジェクタより流出した冷媒は、気液分離器でガス冷媒と液冷媒とに分離された後、ガス冷媒は冷媒圧縮機に吸引され、液冷媒は冷媒蒸発器で蒸発して再びエジェクタに吸引される。つまりエジェクタは、冷媒蒸発器で蒸発したガス冷媒を吸引して吐出するポンプ機能を有し、その吸引作用のエネルギー源として、冷媒凝縮器と冷媒蒸発器との間の圧力差を利用するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来のエジェクタは、ノズル 100 より噴出された液冷媒が、吸引口 101 より吸引されたガス冷媒と十分に混合されず、図 6 に示すように、冷媒の液滴が混合部 102 の中央部に偏って流れ、ガス冷媒は混合部 102 内の管壁寄りを流れる。このため、液滴の流速が十分に減速されることなくディフューザ 103 に流入することから、混合部 1

02 内およびディフューザ 103 内で十分に昇圧されず、その結果、エジェクタの効率が向上しないという課題を有していた。本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、効率の向上を図ったエジェクタの提供にある。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、第 1 流体を噴出させるノズル、このノズル周囲の圧力低下を利用して第 2 流体を吸引するための吸引口、前記ノズルより噴出された前記第 1 流体と前記吸引口より吸引された前記第 2 流体とを混合させる混合部、この混合部で混合された前記第 1 流体と前記第 2 流体との混合流体を昇圧させる昇圧部を有するエジェクタにおいて、前記混合部内で前記第 1 流体と前記第 2 流体とを均一に混合させる混合手段を設けたことを技術的手段とする。また、前記混合手段は、前記吸引口より吸引されて前記ノズルの周囲を流れる前記第 2 流体の一部を前記ノズル内に導くために、前記ノズルの出口付近で前記ノズルの内外を連通して設けられた連通口であることを特徴とする。あるいは、前記混合手段は、前記ノズルより噴出する前記第 1 流体を前記混合部内で拡散させる拡散手段であることを特徴とする。

【0005】

【作用】上記構成より成る本発明のエジェクタは、混合手段によって、ノズルより噴出する第 1 流体と吸引口より吸引された第 2 流体とが均一に混合される。この結果、ノズルより噴出された第 1 流体の流速が十分に減速されるため、速度エネルギーと圧力エネルギーとの変換により、昇圧部での昇圧が十分に行われる。なお、混合手段としてノズルに連通口を設けた場合には、吸引口より吸引された第 2 流体の一部が、ノズル内外の差圧によって連通口よりノズル内に吸引されて第 1 流体と混合される。この結果、ノズルより噴出された第 1 流体が微細化されることから、混合部内で第 2 流体との混合が容易になり、第 1 流体と第 2 流体とが均一に混合されて、冷媒全体が均質化される。また、混合手段として拡散手段を設けた場合には、ノズルより噴出された第 1 流体が混合部の中央部に偏って流れることが防止され、混合部内で拡散されて微粒化される。この結果、混合部内での第 2 流体との混合が均一に行われる。

【0006】

【実施例】次に、冷凍サイクルに適用した本発明のエジェクタの一実施例を図 1 ないし図 3 を基に説明する。図 1 はエジェクタの断面図、図 2 は冷凍サイクル図である。本実施例の冷凍サイクル 1 は、車両用空調装置に用いられるもので、冷媒圧縮機 2、冷媒凝縮器 3、エジェクタ 4、セパレータ 5、冷媒蒸発器 6 の各機能部品より構成され、それぞれ冷媒配管 7 によって図 2 に示すように接続されている。冷媒圧縮機 2 は、電磁クラッチ 2a を介して車両の走行用エンジン（図示しない）によ

り駆動され、吸引したガス冷媒を圧縮して吐出する。冷媒凝縮器3は、クーリングファン8の送風を受けて、冷媒圧縮機2より吐出された高温高圧の冷媒を凝縮液化する。

【0007】エジェクタ4は、図1に示すように、先端に噴出口40aを有するノズル40、このノズル40の外周を環状に覆う吸引部41、この吸引部41に連なって形成された筒状の混合部42、この混合部42から末広がりに形成されたディフューザ43（本発明の昇圧部）より成る。ノズル40は、そのノズル入口が冷媒凝縮器3の出口に連絡されており、冷媒凝縮器3より導かれた液冷媒（本発明の第1流体）を噴出口40aより噴出させる。吸引部41では、冷媒凝縮器3より導かれた冷媒が噴出口40aより噴出されることで生じる吸引部41内の圧力低下により、吸引部41の側壁に開口する吸引口41aより冷媒蒸発器6で蒸発したガス冷媒（本発明の第2流体）が吸引される。混合部42では、噴出口40aより噴出された液冷媒と吸引口41aより吸引されたガス冷媒とを混合させる。ディフューザ43では、混合部42で混合された冷媒を拡散させることにより昇圧させる。また、本実施例のエジェクタ4には、噴出口40aより噴出される液冷媒と吸引口41aより吸引されたガス冷媒とを均一に混合させるための混合手段として、ノズル40の出口付近（噴出口40aの近傍）にノズル40の内外を連通する連通口44が適宜設けられている。

【0008】セパレータ5は、エジェクタ4のディフューザ43で昇圧された冷媒をガス冷媒と液冷媒とに分離するもので、ディフューザ43の出口と連絡される流入口5a、ガス冷媒を流出するガス流出口5b、および液冷媒を流出する液流出口5cを備える。ガス流出口5bは、冷媒圧縮機2の吸入口と連絡され、液流出口5cは、冷媒蒸発器6の入口と連絡されている。冷媒蒸発器6は、セパレータ5より導かれた液冷媒と周囲の空気との熱交換を行うもので、空気との熱交換によって蒸発したガス冷媒は、上述のようにエジェクタ4の吸引口41aより吸引部41内に吸引される。冷媒との熱交換によって冷やされた空気は、ブロワ9の作動によって車室内へ吹き出される。

【0009】次に、本実施例の作動を説明する。冷媒凝縮器3より導かれてエジェクタ4のノズル40入口より流入した液冷媒は、噴出口40aより混合部42内に噴出される。この時、吸引部41内の圧力低下に伴って、吸引口41aよりガス冷媒が吸引される。この吸引されたガス冷媒の一部は、ノズル40内外の差圧によって、ノズル40の出口付近に設けられた連通口44よりノズル40内に吸引され、液冷媒と混合される（冷媒の流れを図1中に実線矢印で示す）。ノズル40内で液冷媒とガス冷媒とが混合されることにより、噴出口40aより噴出される冷媒が微細化されて、混合部42内でのガス

冷媒との混合が容易になる。この結果、液冷媒とガス冷媒とが均一に混合されて冷媒全体が均質化されることにより、混合部42内で十分に減速されて、ディフューザ43内で昇圧される。

【0010】ここで、エジェクタ4の吸引流量比（図1のノズル40に流入する全流量 $G_n$ に対する吸引流量 $G_e$ ）と昇圧（図1のディフューザ43出口圧力 $P_d$ と吸引口41a入口圧力 $P_e$ との差）との関係を図3に示す。なお、図3に示すグラフで、横軸は吸引流量比、縦軸は昇圧を示す。吸引流量比および昇圧の定義は次式による。

$$\text{【数1】吸引流量比} = G_e / (G_n + G_e)$$

$$\text{昇圧} = P_d - P_e$$

$G_n$ ：ノズル40に流入する全流量（kg/h）

$G_e$ ：吸引口41aより吸引される吸引流量（kg/h）

$P_d$ ：ディフューザ43出口圧力（kg/cm<sup>2</sup>）

$P_e$ ：吸引口41a入口圧力（kg/cm<sup>2</sup>）

【0011】従来では、図3の破線で示すように、吸引流量比の増大に伴って昇圧が大きく減少するが、本実施例では、図3の実線で示すように、吸引流量比の増大に伴って昇圧が僅かに減少する程度である。このように、本実施例では、混合部42内およびディフューザ43内で十分に昇圧されることで、エジェクタ4の効率を向上させることができる。この結果、冷媒蒸発器6内の冷媒循環量が増加して、冷房能力の向上を図ることができるとともに、冷媒圧縮機2の吸入圧力の上昇に伴って、冷媒圧縮機2の省動力化が可能となる。

【0012】次に、本発明の第2実施例を説明する。図4は第2実施例に係るエジェクタ4の断面図である。本実施例のエジェクタ4は、噴出口40aより噴出される液冷媒と吸引口41aより吸引されたガス冷媒とを均一に混合させる混合手段として、図4に示すように、混合部42内の中心部にスワラー45を配したものである。このスワラー45は、螺旋状に形成されて、その先端部がノズル40の噴出口40aに対向して配されている。このように混合部42内にスワラー45を配置することにより、噴出口40aより噴出された冷媒の液滴がスワラー45の先端面に衝突して混合部42内の管壁方向へ拡散するとともに、スワラー45の壁面に沿う流れが旋回流となることから、遠心力によって混合部42内の外方へ飛散する。この結果、噴出口40aより噴出された冷媒が微細化されて、吸引口41aより吸引されたガス冷媒との混合が均一に行われ、冷媒全体の均質化に伴って、エジェクタ4の効率向上を図ることができる。

【0013】次に、本発明の第3実施例を説明する。図5は第3実施例に係るエジェクタ4の断面図である。本実施例のエジェクタ4は、噴出口40aより噴出される液冷媒と吸引口41aより吸引されたガス冷媒とを均一に混合させる混合手段として、図5に示すように、混合部42内の中心部にニードル弁46を配したものであ

る。このニードル弁46は、円錐状を成す先端側がノズル40の噴出口40aに対向して配されている。このように混合部42内にニードル弁46を配置することにより、噴出口40aより噴出された冷媒の液滴がニードル弁46の円錐面を成す先端部に衝突し、混合部42内の管壁方向へ拡散されて微細化する。この結果、上記第2実施例と同様に、吸引口41aより吸引されたガス冷媒との混合が均一に行われて、冷媒全体の均質化に伴いエジェクタ4の効率向上を図ることができる。

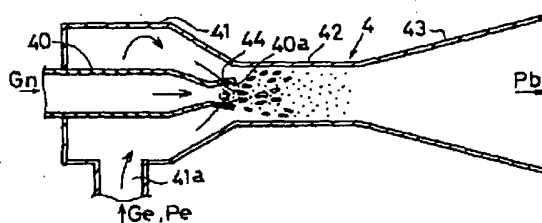
【0014】

【発明の効果】本発明では、ノズルより噴出された第1流体と吸引口より吸引された第2流体とが均一に混合されて、流体全体が均質化することにより、昇圧部で十分に昇圧することができることから、エジェクタの効率を向上させることができる。

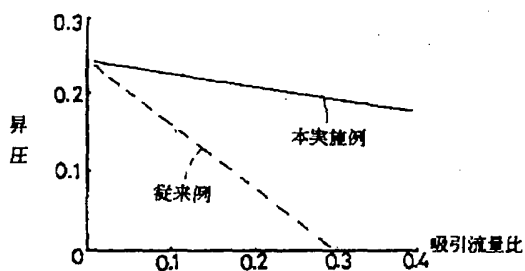
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係るエジェクタの断面図である。

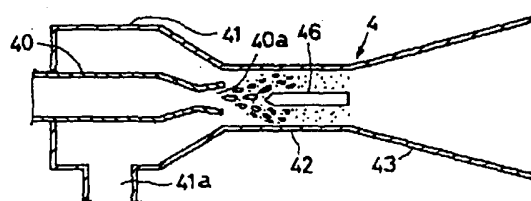
【図1】



【図3】



【図5】



【図2】本発明の第1実施例に係る冷凍サイクル図である。

【図3】エジェクタの吸引流量比と昇圧との関係を本実施例品と従来品とで比較したグラフである。

【図4】本発明の第2実施例に係るエジェクタの断面図である。

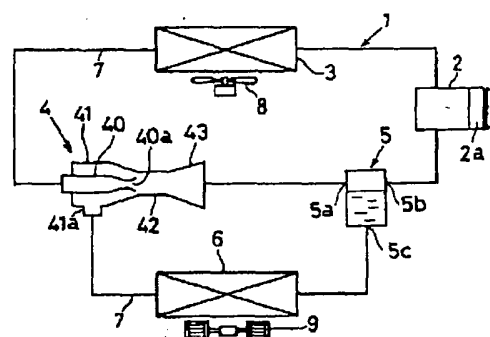
【図5】本発明の第3実施例に係るエジェクタの断面図である。

【図6】従来のエジェクタの断面図である。

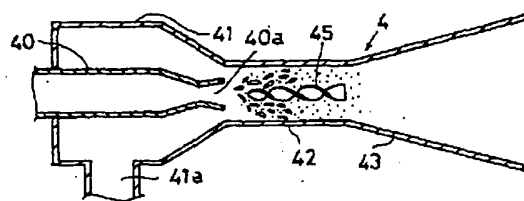
【符号の説明】

- 4 エジェクタ
- 40 ノズル
- 41a 吸引口
- 42 混合部
- 43 ディフューザ（昇圧部）
- 44 連通口（混合手段）
- 45 スワラー（拡散手段）
- 46 ニードル弁（拡散手段）

【図2】



【図4】



【図6】

